

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

3

(11)Publication number : 09-016803

(43)Date of publication of application : 17.01.1997

(51)Int.Cl. G06T 11/80
G06F 17/50

(21)Application number : 07-188019

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 30.06.1995

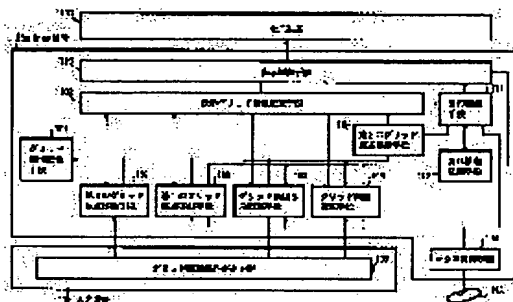
(72)Inventor : SHIRAKAWA TAKAHISA

(54) GRAPHIC INPUT DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To change the original point, the space, etc., of a grid based on other grids for a graphic input device which can properly select the optional one of plural grids that are previously defined and displays the selected grid on a screen.

CONSTITUTION: A 1st grid original point shift means 103 shows the grid selected-by-a user on the screen of a display device 109 among those grids stored in a grid information storage means 101 in response to an original point shift request that is given from the user against a valid grid shown on the screen. When the coordinate value of the original point shift destination is inputted from the user, this coordinate value is normalized by the selected grid shown on the device 10. Then the coordinate value obtained by normalizing the coordinate value of the valid grid original point is changed. A grid space changing means 106 and a grid axis tilt angle changing means 107 change the grid space and the tilt angle of the grid axis respectively based on other grids.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.06.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2806312

[Date of registration] 24.07.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-16803

(43) 公開日 平成9年(1997) 1月17日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 T 11/80

G 0 6 F 17/50

識別記号

片内整理番号

F I

G 0 6 F 15/62

15/60

3 2 2 A

6 0 2 A

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 6 F D (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平7-188019

(22) 出願日 平成7年(1995) 6月30日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 白川 貴久

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

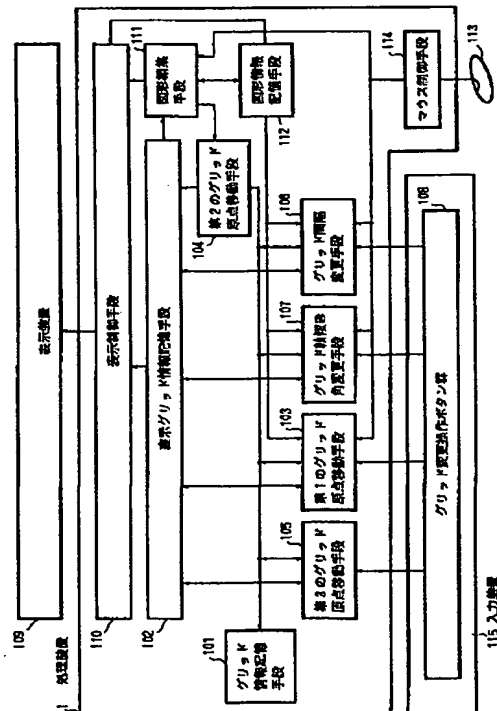
(74) 代理人 弁理士 境 廣巳

(54) 【発明の名称】 図形入力装置

(57) 【要約】

【目的】 予め定義された複数のグリッドのうちから任意の1つのグリッドを適宜選択して画面上に表示することができる図形入力装置において、グリッドの原点やグリッド間隔等を他のグリッドを基準に変更可能にする。

【構成】 第1のグリッド原点移動手段103は、画面の有効グリッドに対する利用者からの原点移動要求時、グリッド情報記憶手段101に記憶された他のグリッドのうち利用者によって選択されたグリッドを表示装置109の画面に表示し、利用者から原点の移動先の座標値が入力されると、この入力された座標値を前記表示したグリッドで正規化し、有効グリッドの原点の座標値を前記正規化した座標値に変更する。グリッド間隔、グリッド軸の傾き角を他のグリッドを基準に変更するグリッド間隔変更手段106、グリッド軸傾き角変更手段107も有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め定義された複数のグリッドのうち利用者が図形の入力や編集のために選択したグリッドを有効グリッドとして表示装置の画面に表示し、利用者から入力された画面上の座標値を前記有効グリッドで正規化する機能を有する図形入力装置において、複数のグリッドの各々についての属性であるグリッド情報を記憶するグリッド情報記憶手段と、有効グリッドに対する利用者からの第1の原点移動要求時、前記グリッド情報記憶手段に記憶された他のグリッドのうち利用者によって選択されたグリッドを画面上に表示し、利用者から原点の移動先の座標値が入力されることにより、該入力された座標値を前記表示したグリッドで正規化し、前記有効グリッドの原点の座標値を前記正規化した座標値に変更する第1のグリッド原点移動手段とを備えることを特徴とする図形入力装置。

【請求項2】 予め定義された複数のグリッドのうち利用者が図形の入力や編集のために選択したグリッドを有効グリッドとして表示装置の画面に表示し、利用者から入力された画面上の座標値を前記有効グリッドで正規化する機能を有する図形入力装置において、複数のグリッドの各々についての属性であるグリッド情報を記憶するグリッド情報記憶手段と、該グリッド情報記憶手段に記憶された任意の2つのグリッドの原点の座標値を任意のタイミングで一致させる第3のグリッド原点移動手段とを備えることを特徴とする図形入力装置。

【請求項3】 前記第3のグリッド原点移動手段は、有効グリッドの切り替えのタイミングで動作し、新たに有効になるグリッドの原点の座標値を直前に有効であったグリッドの原点の座標値に一致させることを特徴とする請求項2記載の図形入力装置。

【請求項4】 図形の入力や編集操作において入力座標値の有効グリッドへの正規化が行われた場合に、有効グリッドの原点の座標値を前記正規化された座標値に変更する第2のグリッド原点移動手段を備えることを特徴とする請求項2または3記載の図形入力装置。

【請求項5】 予め定義された複数のグリッドのうち利用者が図形の入力や編集のために選択したグリッドを有効グリッドとして表示装置の画面に表示し、利用者から入力された画面上の座標値を前記有効グリッドで正規化する機能を有する図形入力装置において、複数のグリッドの各々についての属性であるグリッド情報を記憶するグリッド情報記憶手段と、有効グリッド上の任意のグリッド点を第1の操作点として指定し、且つ他のグリッドの任意のグリッド点、図形の端点または任意の点を第2の操作点として指定した利用者からのグリッド間隔変更要求時、有効グリッドの原点を基準として固定したまま前記第1の操作点が前記第2の操作点に対応するように有効グリッドのグリッド間

隔を変更するグリッド間隔変更手段とを備えることを特徴とする図形入力装置。

【請求項6】 予め定義された複数のグリッドのうち利用者が図形の入力や編集のために選択したグリッドを有効グリッドとして表示装置の画面に表示し、利用者から入力された画面上の座標値を前記有効グリッドで正規化する機能を有する図形入力装置において、複数のグリッドの各々についての属性であるグリッド情報を記憶するグリッド情報記憶手段と、有効グリッド上の任意のグリッド点を第1の操作点として指定し、且つ他のグリッドの任意のグリッド点、図形の端点または任意の点を第2の操作点として指定した利用者からのグリッド軸傾き角変更要求時、有効グリッドの原点を基準として固定したまま前記第1の操作点が前記第2の操作点に対応するように有効グリッドのグリッド軸の傾き角度を変更するグリッド軸傾き角変更手段とを備えることを特徴とする図形入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は図形入力装置に関し、特に表示装置の画面上にグリッドを表示するようにしたグリッド機能付き図形入力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ワードプロセッサやCADシステム等に適用される図形入力装置の一種に、矩形、円、多角形等の図形を正確な寸法で入力できるようにする等の為に、グリッドと呼ばれるマス目を表示装置の画面に表示し、マウス等のポインティングデバイスによって利用者から指定された画面上の座標値を、その座標値に最も近いマス目の交点の座標値に正規化する（スナップする、丸める等とも称される）機能を持ったグリッド機能付き図形入力装置がある。

【0003】このようなグリッド機能付き図形入力装置（以下、単に図形入力装置と称す）では、入力する図形の種類や形状などによって複数種類のグリッドを必要とすることが多い。そこで、従来より以下のような図形入力装置が提案されている。

【0004】第1の従来技術

例えば特開昭64-17156号公報に見られるように、複数種類のグリッドを同時に画面に表示しておき、利用者に丸め処理に使いたいグリッドを適宜選択させるようにした図形入力装置。

【0005】第2の従来技術

前記公報の〔従来の技術〕の欄に記載されるように、複数種類のグリッドを予め定義しておき、その内の何れか1つを利用者が適宜選択して画面に表示するようにした図形入力装置。

【0006】第3の従来技術

特開平3-226797号公報に見られるように、画面に1つのグリッドのみを表示する構成とし、その表示す

るグリッドの原点やグリッド間隔を利用者が適宜変更できるようにした図形入力装置。なお、この第3の従来技術では、グリッドの表示時に利用者からグリッド間隔

(マス目の縦横の間隔)とグリッド原点との指定を受け付け、この指定に従ってグリッドを画面に表示する。グリッド間隔はテンキーによって数値で指定できる以外に、予め設定された複数の間隔の中から1つの間隔をサブメニューによって選択することもできる。グリッド原点は、マウス等によって画面上の点を指示することで指定するが、その際、画面上に図形が1つも作成されていない場合は、その指示された点を原点とし、何らかの図形が作成されている場合は、その指示された点から最短の距離にある図形の交点または端点を原点とする。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】複数種類のグリッドを使い分けながら作図を進めることができる図形入力装置として、従来は前述したような装置が提案されているが、以下のような問題点がある。

【0008】第1の従来技術では、複数のグリッドを常に同時に重ねて画面に表示するため、たとえ各グリッドの表示色を異ならせるといった対策を講じてもグリッドが見づらく、細かなグリッドを表示する場合と同様に長い寸法の揃えには不向きである。またグリッドを表示するための処理時間もグリッドの種類の数に比例して増大するという問題点がある。

【0009】第2の従来技術では、画面には唯一のグリッドのみが表示されるため第1の従来技術のような問題点は解消される。しかし、この第2の従来技術(第1の従来技術も同様であるが)では、複数存在するグリッド間の位置関係が予め定義された時点で固定化されており、作図中に動的に変更することができないという問題点がある。このため、限られた数のグリッドを使用して作図できる図形の種類や寸法等が大きく制限されるという問題点がある。

【0010】これに対して第3の従来技術では、画面に唯一のグリッドのみが表示されるため第1の従来技術のような問題点はなく、またグリッド原点やグリッド間隔を作図中に変更することもできる。しかしながら、この第3の従来技術は、1つのグリッドをその原点やグリッド間隔を変更して表示することによって利用者に対して複数種のグリッドを提供するものであり、第1および第2の従来技術のように予め複数のグリッドを用意しておくものではない。従って、別のグリッドに切り替える際には、常にその原点やグリッド間隔を指定する操作が必要であり、複数のグリッドを適宜切り替えて作図を進める際の作業量が増大するという問題点がある。

【0011】なお、第3の従来技術に示される原点の移動やグリッド間隔の変更機能を、第2の従来技術に適用して、予め用意された複数のグリッドの各々の原点を利用者が指定した座標値や図形の端点または交点に移動さ

せ、またグリッド間隔を数値入力やサブメニュー選択により変更する機能を有する図形入力装置を構築することが考えられる。しかしながら、このようにして構築される図形入力装置は、単に各々のグリッドを独立に変更可能にしたものに過ぎないため、複数種類のグリッドを使い分けて互に関連性のある複数の図形を作図する場合には余り役立たない。何故なら、入力する図形の種類や形状などによって複数種類のグリッドを使い分ける場合、グリッドの原点を他のグリッドを基準に変更する必要が出てくるからである。同様に、グリッドのグリッド間隔やグリッド軸の傾き角も他のグリッドを基準に変更する必要があり、更に図形の端点や任意の点を基準に変更しなければならない場合もある。

【0012】そこで本発明の第1の目的は、予め定義された複数のグリッドのうちから任意の1つのグリッドを適宜選択して画面上に表示することができる図形入力装置において、グリッドの原点を他のグリッドを基準に動的に変更することができる図形入力装置を提供することにある。

【0013】また本発明の第2の目的は、有効グリッドのグリッド間隔の変更を、数値の指定やサブメニューからの選択といった方法によらずに、他のグリッドを基準として、または図形の端点や任意の座標値を基準として動的に変更し得る図形入力装置を提供することにある。

【0014】さらに本発明の第3の目的は、有効グリッドのグリッド軸の傾きを、他のグリッドを基準として、または図形の端点を基準として、あるいは任意の座標値を基準として動的に変更し得る図形入力装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、予め定義された複数のグリッドのうち利用者が図形の入力や編集のために選択したグリッドを有効グリッドとして表示装置の画面に表示し、利用者から入力された画面上の座標値を前記有効グリッドで正規化する機能を有する図形入力装置において、複数のグリッドの各々についての属性であるグリッド情報を記憶するグリッド情報記憶手段を備え、更に以下のような手段を備えている。

【0016】第1の発明では、上記第1の目的を達成するために、有効グリッドに対する利用者からの第1の原点移動要求時、グリッド情報記憶手段に記憶された他のグリッドのうち利用者によって選択されたグリッドを画面上に表示し、利用者から原点の移動先の座標値が入力されることにより、該入力された座標値を前記表示したグリッドで正規化し、前記有効グリッドの原点の座標値を前記正規化した座標値に変更する第1のグリッド原点移動手段を備えている。

【0017】第2の発明では、上記第1の目的を達成するために、グリッド情報記憶手段に記憶された任意の2つのグリッドの原点の座標値を任意のタイミングで一致

させる第3のグリッド原点移動手段を備えている。そして、好ましい実施例においては、この第3のグリッド原点移動手段は、有効グリッドの切り替えのタイミングで動作し、新たに有効になるグリッドの原点の座標値を直前に有効であったグリッドの原点の座標値に一致させる。また、図形の入力や編集操作において入力座標値の有効グリッドへの正規化が行われた場合に、有効グリッドの原点の座標値を前記正規化された座標値に変更する第2のグリッド原点移動手段を備えている。

【0018】第3の発明では、上記第2の目的を達成するために、有効グリッド上の任意のグリッド点を第1の操作点として指定し、且つ他のグリッドの任意のグリッド点、図形の端点または任意の点を第2の操作点として指定した利用者からのグリッド間隔変更要求時、有効グリッドの原点を基準として固定したまま前記第1の操作点が前記第2の操作点に対応するように有効グリッドのグリッド間隔を変更するグリッド間隔変更手段を備えている。

【0019】第4の発明では、上記第3の目的を達成するために、有効グリッド上の任意のグリッド点を第1の操作点として指定し、且つ他のグリッドの任意のグリッド点、図形の端点または任意の点を第2の操作点として指定した利用者からのグリッド軸傾き角変更要求時、有効グリッドの原点を基準として固定したまま前記第1の操作点が前記第2の操作点に対応するように有効グリッドのグリッド軸の傾き角度を変更するグリッド軸傾き角変更手段を備えている。

【0020】

【作用】第1の発明においては、第1のグリッド原点移動手段が、有効グリッドに対する利用者からの第1の原点移動要求時、グリッド情報記憶手段に記憶された他のグリッドのうち利用者によって選択されたグリッドを画面上に表示し、利用者から原点の移動先の座標値が入力されることにより、この入力された座標値を前記表示したグリッドで正規化し、前記有効グリッドの原点の座標値を前記正規化した座標値に変更することで、有効グリッドの原点を他のグリッドの任意のグリッド点に移動させることを可能にする。

【0021】第2の発明においては、第3のグリッド原点移動手段が、グリッド情報記憶手段に記憶された任意の2つのグリッドの原点の座標値を任意のタイミングで一致させることにより、グリッドの原点が互いに相違する状態でグリッド情報記憶手段に定義されていた複数のグリッドであっても、実際の使用時には同一の原点として揃え直すことを可能にする。そして、好ましい実施例においては、第2のグリッド原点移動手段が、図形の入力や編集操作において入力座標値の有効グリッドへの正規化が行われる毎に、有効グリッドの原点の座標値をその正規化された座標値に変更し、また、第3のグリッド原点移動手段は、有効グリッドの切り替えのタイミング

で動作して新たに有効になるグリッドの原点の座標値を直前に有効であったグリッドの原点の座標値に一致させる。これにより、グリッドの切り替え時、新たな有効グリッドの原点を直前に有効であったグリッドの最終操作位置（最終スナップ位置）に自動的に変更することができる。

【0022】第3の発明においては、有効グリッド上の任意のグリッド点を第1の操作点として指定し、且つ他のグリッドの任意のグリッド点、図形の端点または任意の点を第2の操作点として指定した利用者からのグリッド間隔変更要求時、グリッド間隔変更手段が、有効グリッドの原点を基準として固定したまま前記第1の操作点が前記第2の操作点に対応するように有効グリッドのグリッド間隔を変更することにより、有効グリッドのグリッド間隔の変更を、数値の指定やサブメニューからの選択といった方法によらずに、他のグリッドや図形の端点や任意の座標値を基準として動的に変更することを可能にする。

【0023】第4の発明においては、有効グリッド上の任意のグリッド点を第1の操作点として指定し、且つ他のグリッドの任意のグリッド点、図形の端点または任意の点を第2の操作点として指定した利用者からのグリッド軸傾き角変更要求時、グリッド軸傾き角変更手段が、有効グリッドの原点を基準として固定したまま前記第1の操作点が前記第2の操作点に対応するように有効グリッドのグリッド軸の傾き角度を変更することにより、有効グリッドのグリッド軸の傾きを、他のグリッドや図形の端点や任意の座標値を基準として動的に変更することを可能にする。

【0024】

【実施例】次に本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0025】図1を参照すると、本発明の一実施例の図形入力装置は、CRTディスプレイ等で構成された表示装置109と、キーボード等で構成された入力装置115と、マウス113と、処理装置100とで構成されている。処理装置100は、各種のプログラムやデータ等を保持するRAM等のメモリおよびそのプログラムを実行するCPU等で構成されており、そのメモリ上に、グリッド情報記憶手段101、表示グリッド情報記憶手段102および図形情報記憶手段112が構築され、またプログラムにより実現される機能部として、第1のグリッド原点移動手段103、第2のグリッド原点移動手段104、第3のグリッド原点移動手段105、グリッド間隔変更手段106、グリッド軸傾き角変更手段107、表示制御手段110、図形編集手段111およびマウス制御手段114を備えている。更に、入力装置115にはグリッド変更操作ボタン群108が設けられている。

【0026】一般にグリッドの種類には、直交座標形式

のグリッドと極座標形式のグリッドとがある。直交座標形式のグリッドは、図 2 (a) に例示するように、X 軸グリッドとそれに直交する Y 軸グリッドとから構成され、X 軸グリッドと Y 軸グリッドとの交点をそれぞれグリッド点としたものである。なお、特定の 1 つのグリッド点がグリッド原点となり、その位置は例えば表示装置 109 の画面上に設定された基準となる X Y 座標系での座標値で示される。また、隣接する Y 軸グリッド間の距離は X 軸グリッド間隔と呼ばれて全て等しく、隣接する X 軸グリッド間の距離は Y 軸グリッド間と呼ばれて全て等しい。更に、Y 軸グリッドと X Y 座標系の X 軸とのなす角度はグリッド軸の傾き回転角と呼ばれる。

【0027】他方、極座標形式のグリッドは、図 2

(b) に例示するように、放射状に延びる放射グリッドと同心円状の円グリッドとから構成され、放射グリッドと円グリッドとの交点をそれぞれグリッド点としたものである。グリッド原点は同心円の中心であり、その位置は直交座標形式と同じく基準となる X Y 座標系での座標値で示される。また、隣接する放射グリッド間のなす角度は θ 座標間隔と呼ばれて全て等しく、隣接する円グリッド間の距離は R 座標間隔と呼ばれて全て等しい。更に、特定の放射グリッドと X Y 座標系の X 軸とのなす角度はグリッド軸の傾き回転角と呼ばれる。

【0028】図 1 の処理装置 100 のグリッド情報記憶手段 101 には、このような直交座標形式のグリッドと極座標形式のグリッドとの各々について、複数種類のグリッドの情報が予め記憶されている。図 3 はグリッド情報記憶手段 101 に記憶されている 1 つのグリッド情報の構成例を示す。同図に示すように、1 つのグリッド情報は、グリッド ID 1011 と原点座標値 1012 とグリッド間隔値 1013 とグリッド軸の傾き回転角 1014 とで構成される。ここで、グリッド間隔値 1013 は、直交座標形式のグリッドの場合には、図 2 (a) で説明した X 軸グリッド間隔および Y 軸グリッド間隔が設定され、極座標形式のグリッドの場合には、図 2 (b) で説明した R 座標間隔および θ 座標間隔が設定される。

【0029】利用者は、表示装置 109 の画面上で図形を作成する場合、予めグリッド情報記憶手段 101 に記憶された複数のグリッドのうちから任意のグリッドを選択して表示装置 109 の画面に表示させ、種々の図形をマウス 113 の操作で入力していく。また、図形の入力や編集を行う際に表示しているグリッド、すなわち有効グリッドについて、その原点やグリッド間隔やグリッド軸の傾き回転角を適宜変更して、図形の作成作業を続ける。このようなグリッドの選択、表示、変更等をサポートするために設けられているのが、グリッド変更操作ボタン群 108、表示グリッド情報記憶手段 102、第 1 のグリッド原点移動手段 103、第 2 のグリッド原点移動手段 104、第 3 のグリッド原点移動手段 105、グリッド間隔変更手段 106、グリッド軸傾き角変更手段

107、表示制御手段 110 であり、座標値の入力による図形の作成をサポートしているのが、マウス制御手段 114、図形編集手段 111、図形情報記憶手段 112 および表示制御手段 110 である。各々の部分は以下のような機能等を有している。

【0030】グリッド変更操作ボタン群 108 は、グリッドの選択や変更などの際に利用者が操作するボタンを集めたものであり、例えば図 4 に示すようなボタン群から構成されている。

【0031】図 4 において、1080 はグリッド選択ボタンであり、グリッド情報記憶手段 101 に記憶された各グリッドに 1 対 1 に対応するボタンで構成され、ボタン面にはグリッド ID が表示されている。

【0032】1081-1、1081-2 は共にグリッド切り替えボタンであり、そのうちボタン 1081-1 は、切り替え後のグリッドの原点を切り替え直前のグリッドの原点に自動的に揃えたいときに使用するボタンを、残りのボタン 1081-2 は、切り替え後のグリッドの原点をグリッド情報記憶手段 101 に記憶された座標値の位置のままにしておきたいときに使用するボタンを、それぞれ示す。

【0033】1082-1~1082-3 は共に有効グリッドの原点を移動させる際に使用する第 1 のグリッド原点移動ボタンであり、そのうちボタン 1082-1 は他のグリッドを基準に原点移動したいときに使用するボタンを、ボタン 1082-2 は作図されている図形の端点を基準に原点移動したいときに使用するボタンを、ボタン 1082-3 は任意の座標値に原点移動したいときに使用するボタンを、それぞれ示す。

【0034】1083-1~1083-3 は共に有効グリッドのグリッド軸の傾き角を変更させる際に使用するグリッド軸傾き角変更ボタンであり、そのうちボタン 1083-1 は他のグリッドを基準にグリッド軸の傾き角を変更したいときに使用するボタンを、ボタン 1083-2 は作図されている図形の端点を基準にグリッド軸の傾き角を変更したいときに使用するボタンを、ボタン 1083-3 は任意の座標値を基準にグリッド軸の傾き角を変更したいときに使用するボタンを、それぞれ示す。

【0035】1084-1~1084-3 は共に有効グリッドのグリッド間隔を変更させる際に使用するグリッド間隔変更ボタンであり、そのうちボタン 1084-1 は他のグリッドを基準にグリッド間隔を変更したいときに使用するボタンを、ボタン 1084-2 は作図されている図形の端点を基準にグリッド間隔を変更したいときに使用するボタンを、ボタン 1084-3 は任意の座標値を基準にグリッド間隔を変更したいときに使用するボタンを、それぞれ示す。

【0036】なお、本実施例では、利用者がグリッドの選択や変更等を処理装置 100 に指示するために入力装置 115 上に図 4 に示すようなグリッド変更操作ボタン

群108を備えるようにしたが、本発明はこのような構成に限定されず、任意の構成が採用可能である。例えば、これらのボタンをアイコン化して表示装置109の画面に表示し、マウス113でクリックする構成にしても良い。また、ボタンの種類も図4に示すものに限定されないことは言うまでもない。

【0037】表示グリッド情報記憶手段102は、表示装置109の画面に表示すべきグリッドの情報を記憶する手段である。この表示グリッド情報記憶手段102には1つのグリッドに関して、図5に示すように、表示フラグ1021と表示形態制御情報1022とグリッド情報1023とを保持する。また、グリッド軸傾き角やグリッド間隔の変更時に利用者から操作される点（操作点）の有効、無効および操作点の表示座標値を制御する操作点制御情報1024も保持する。グリッド情報1023はグリッド情報記憶手段101に記憶されているグリッド情報（図3）と同じものであり、表示フラグ1021は当該グリッドを実際に表示装置109に表示するかどうかを示すフラグである。また、表示形態制御情報1022は、当該グリッドを以下の何れの形態で表示するかを定める情報である。

（1）全グリッド点およびグリッド軸を表示し、操作点制御情報1024が有効であれば操作点も表示する（以下、全表示形態と言う）。

（2）グリッドの原点のみを表示する（以下、原点表示形態と言う）。

（3）グリッドの原点と操作点のみを表示する（以下、原点・操作点表示形態と言う）。

【0038】なお、表示グリッド情報記憶手段102のグリッド情報1023に図3に示す情報を記憶する代わりに、グリッド情報記憶手段101に記憶されているグリッド情報を指し示すアドレスを格納するようにしても良い。

【0039】マウス制御手段114は、マウス113を制御する手段であり、マウスカーソルの座標位置やマウスボタンの押下状態等を検出し、各手段に供給する。

【0040】図形編集手段111は、利用者からのマウス113による図形編集操作に応じて、表示装置109の画面に新たな図形を作成したり、既に作成済の図形を修正したりする手段であり、利用者から入力された座標値を有効グリッドのグリッド点に正規化する機能を有している。例えば、入力装置115のキー入力によって矩形の作成が選択された後、先ず矩形の左下端点の座標値がマウス113のマウスカーソルで指示されると、表示装置109の画面に現在表示されている有効グリッドの情報を表示グリッド情報記憶手段102から参照して、前記指示された座標値をその近傍のグリッド点に丸め、次に矩形の右上端点の座標値がマウス113のマウスカーソルで指示されると、同じく近傍のグリッド点で丸め、それら2つの端点によって規定される矩形の図形情

報を作成して図形情報記憶手段112に記憶するといった処理を司る。また、図形情報記憶手段112に既に記憶されている図形を削除したり、利用者に対して種々のメッセージを出力したりする等の機能も有する。

【0041】図形情報記憶手段112は、図形編集手段111によって生成された図形情報を記憶する手段である。ここに記憶された図形情報はその表示のために表示制御手段110から読み出されると共に、グリッド構成の変更時には第1のグリッド原点移動手段103、グリッド軸傾き角変更手段107およびグリッド間隔変更手段106から適宜参照される。

【0042】表示制御手段110は、表示装置109の画面にグリッドを表示すると共に、図形情報記憶手段112に記憶された図形情報に従って図形を表示装置109に表示する。また、図形編集手段111からのメッセージ等を表示装置109に表示する。グリッドの表示は、表示グリッド情報記憶手段102に記憶された図5の表示グリッド情報に従う。即ち、表示グリッド情報記憶手段102中に、表示フラグ1021がオンになっている表示グリッド情報が存在すれば、そのグリッドを表示形態制御情報1022に設定された表示形態で表示する。また、表示グリッド情報記憶手段102中に表示グリッド情報があっても、その表示フラグ1021がオフになっているグリッドは表示しない。更に、表示中のグリッドの表示形態制御情報1022やグリッド情報1023が変化した場合には、その変化後の表示形態制御情報1022やグリッド情報1023に従って速やかにグリッドの表示を変更する。

【0043】第1のグリッド原点移動手段103は、表示装置109に表示されている有効グリッドの原点を利用者からの原点移動操作に応じて移動する手段である。本実施例では、有効グリッドの原点を他のグリッドを基準として移動させることができると共に、図形の端点を基準して移動させたり、任意の座標値に移動させることもできる。他のグリッドを基準としての原点移動の制御は図4の第1のグリッド原点移動ボタン1082-1が押下されたときに開始され、図形の端点を基準としての原点移動の制御はボタン1082-2が押下されたときに開始され、任意の座標値への原点移動の制御はボタン1082-3が押下されたときに開始される。

【0044】第2のグリッド原点移動手段104は、図形の入力や編集操作において、図形編集手段111で入力座標値の有効グリッドへの正規化が行われた場合に、有効グリッドの原点の座標値をその正規化された座標値に自動的に変更する手段である。

【0045】第3のグリッド原点移動手段105は、複数のグリッドの原点を揃えるための手段である。この原点の一致処理は、本実施例では有効グリッドを別のグリッドに切り替えるタイミングで実行する。また、原点の一致処理を行わずにグリッドを切り替える処理もこの第

3のグリッド原点移動手段105で行う。即ち、図4のグリッド切り替えボタン1081-1が押下されると、表示装置109に現在表示されている有効グリッドを、グリッド選択ボタン1080で選択された他のグリッドに切り替え、その切り替え後のグリッドの原点を直前の有効グリッドの原点と一致させる。他方、図4のグリッド切り替えボタン1081-2が押下された場合には、原点一致処理は行わず、表示装置109に現在表示されている有効グリッドを、グリッド選択ボタン1080で選択された他のグリッドに単に切り替えるだけである。10

【0046】なお、本実施例ではグリッドの切り替えのタイミングで原点一致処理を実行するようにしているが、他の任意のタイミングで原点一致処理を実行し得るようにすることもできる。

【0047】グリッド間隔変更手段106は、表示装置109に表示されている有効グリッドのグリッド間隔を利用者からのグリッド間隔変更操作に応じて変更する手段である。本実施例では、有効グリッドのグリッド間隔を他のグリッドを基準として変更させることができると共に、図形の端点を基準として変更させたり、任意の座標値を基準に変更させることもできる。他のグリッドを基準としてのグリッド間隔変更の制御は図4のグリッド間隔変更ボタン1084-1が押下されたときに開始され、図形の端点を基準としてのグリッド間隔変更の制御はボタン1084-2が押下されたときに開始され、任意の座標値を基準とするグリッド間隔変更の制御はボタン1084-3が押下されたときに開始される。20

【0048】グリッド軸傾き角変更手段107は、表示装置109に表示されている有効グリッドのグリッド軸の傾き角を利用者からのグリッド軸傾き角変更操作に応じて変更する手段である。本実施例では、有効グリッドのグリッド軸傾き角を他のグリッドを基準として変更させることができると共に、図形の端点を基準として変更させたり、任意の座標値を基準に変更させることもできる。他のグリッドを基準として制御は図4のグリッド軸傾き角変更ボタン1083-1が押下されたときに開始され、図形の端点を基準としての制御はボタン1083-2が押下されたときに開始され、任意の座標値を基準とする変更の制御はボタン1083-3が押下されたときに開始される。30

【0049】次に、このように構成された本実施例の図形入力装置の動作を、グリッドの変更を中心に説明する。

【0050】(1) 第1のグリッド原点移動手段103による原点移動

図形の入力や編集を行うために表示装置109に表示されている有効グリッドのグリッド原点を移動させたい場合、利用者は、他のグリッドを基準に原点移動したいときはグリッド変更操作ボタン群108の図4のボタン1082-1を、作成済の図形の端点を基準に原点移動し 50

たいときはボタン1082-2を、任意の座標値に原点移動したいときはボタン1082-3を、それぞれ押す。

【0051】(1-1) ボタン1082-1が押下されたときの動作

ボタン1082-1が押下されると、第1のグリッド原点移動手段103は図6に示す処理を開始する。先ず、表示装置109に現在表示されている有効グリッドを非表示にする(S1)。これは、表示グリッド情報記憶手段102中の有効グリッドの図5に示した表示フラグ1021をオフにすることで行う。次に、利用者からの基準グリッドの選択入力を受け付け、利用者が図4のグリッド選択ボタン1080の何れかのボタンを押下すると、その押下されたボタンに対応するグリッド情報をグリッド情報記憶手段101から読み出す(S2)。次に、この読み出したグリッド情報に、オンにした表示フラグ1021および全表示形態にした表示形態制御情報1022を付加して表示グリッド情報記憶手段102に追加することにより、利用者が選択した基準グリッドを表示装置109に表示する(S3)。そして、表示グリッド情報記憶手段102に保持されている前記有効グリッドの表示フラグ1021をオンにし且つその表示形態制御情報1022を原点表示形態に変更することで、有効グリッドの原点を表示装置109に再表示する(S4)。40

【0052】以上のような処理により、例えば表示装置109の画面に図7(a)に示すような有効グリッド302が表示されている状態でボタン1082-1が押下され、基準としたいグリッドが選択された場合には、図7(b)に示すように、有効グリッド302の原点301と、利用者が選択した基準グリッド312とが画面に表示されることになる。

【0053】この状態においては、利用者はマウス113の操作で原点301を任意の位置に移動させることができる。即ち、原点301がマウス113でドラッグされると、第1のグリッド原点移動手段103はドラッグ中のマウスカーソル303の座標値をマウス制御手段114から読み取って、表示グリッド情報記憶手段102の有効グリッドのグリッド情報における原点座標値1012を更新することにより、画面上で原点301を移動させる(S5)。そして、利用者がマウスドラッグを終えて例えば図7(b)の位置311でマウスボタンをリリースすると、第1のグリッド原点移動手段103は、原点301の最終移動位置を位置311の近傍の基準グリッドのグリッド点にスナップし、スナップした座標値を表示グリッド情報記憶手段102およびグリッド情報記憶手段101中の有効グリッドに対応するグリッド情報における原点座標値に設定する(S6)。そして、表示グリッド情報記憶手段102に保持されている基準グリッドの表示グリッド情報を消去して基準グリッドを非

表示とし（S7）、代わりに、表示グリッド情報記憶手段102中の有効グリッドの表示グリッド情報における表示フラグ1021をオンにして、原点移動後の有効グリッドを画面に再表示する（S8）。これにより、図7（c）に示すような画面になり、有効グリッド302の原点301が基準グリッド311を基準にして移動されたことになる。

【0054】図8は他グリッドを基準として有効グリッドの原点移動を行いつつ図形を作成する例を示す。図8（a）は初期の状態における有効グリッド302と基準グリッド312との相対位置関係を示しており、有効グリッド302の原点301は基準グリッド312の或るグリッド点にある。図8（b）は、有効グリッド302を表示装置109の画面に表示して、同図の実線で示す矩形321を入力した状態を示す。図8（c）は、基準グリッド312を表示装置109の画面に表示して、有効グリッド302の原点を、基準グリッド312の右斜め上のグリッド点に移動する過程を示し、図8（d）はその原点移動後の有効グリッド302を使用して別の矩形322を入力した状態を示す。矩形321と矩形322との距離は基準グリッド312に対向するグリッド点間距離に等しい。

【0055】例えば、有効グリッド302のグリッド間隔をX、Yとも3mmとし、基準グリッド312のグリッド間隔をX、Yとも20mmとすると、矩形321、322間の距離は $\{(20)^2 + (20)^2\}^{1/2}$ となる。このような位置関係にある複数の矩形は有効グリッド302だけを使用しては作成できず、若し1つのグリッドで作成しようとする、グリッド間隔がX、Yとも1mmといった細かなグリッドを使用する必要があり、図形間の距離を正確にするには細かなグリッド間隔を正確に数える必要がある。これに対して図8で説明した原点移動機能を使えば簡単に位置決めが行える。

【0056】（1-2）ボタン1082-2が押下されたときの動作
ボタン1082-2が押下されると、第1のグリッド原点移動手段103は図9に示す処理を開始する。まず、表示グリッド情報記憶手段102中の有効グリッドの表示形態制御情報1022を原点表示形態に変更して、表示装置109に表示されている有効グリッドを原点だけの表示に変更する（S11）。例えば、図10（a）に示すように画面上に有効グリッド302が表示されている状態でボタン1082-2が押下された場合、有効グリッド302に関してはその原点301だけが表示される。なお、図10（a）では有効グリッド302を使用して矩形331が作成されているが、その矩形331は表示されたままになる。また、別の矩形332が存在するが、これも表示されたままになる。なお、矩形332は別のグリッドを使用して作成された図形である。

【0057】図10（b）の状態においては、利用者は

マウス113の操作で原点301を任意の位置に移動させることができる。第1のグリッド原点移動手段103は、原点301がマウス113でドラッグされると、ドラッグ中のマウスカーソルの座標値をマウス制御手段114から読み取って、表示グリッド情報記憶手段102の有効グリッドのグリッド情報における原点座標値1012を更新することにより、画面上で原点を移動させる（S12）。そして、利用者がマウสดラッグを終えてマウスボタンをリリースすると、原点の最終移動位置をその近傍の図形端点にスナップする（S13）。即ち、図形情報記憶手段112に記憶された各図形の端点と前記原点の最終移動位置との距離を算出し、最も距離の短い図形端点にスナップする。そして、スナップした座標値を表示グリッド情報記憶手段102およびグリッド情報記憶手段101中の有効グリッドに対応するグリッド情報における原点座標値に設定し、且つ、表示グリッド情報記憶手段102中の有効グリッドの表示グリッド情報における表示フラグ1021をオンにして、原点移動後の有効グリッドを画面に再表示する（S14）。

【0058】従って、利用者が図10（b）に示すように、原点301を矩形332の端点までドラッグしてマウスボタンをリリースすると、画面は図10（c）のようになり、有効グリッド302の原点301が矩形332の端点に移動されることになる。

【0059】（1-3）ボタン1082-3が押下されたときの動作

ボタン1082-3が押下されると、第1のグリッド原点移動手段103は、有効グリッドの原点をドラッグ可能な状態とする。これにより、利用者はマウス113の操作で有効グリッドの原点を任意の位置に移動させることができる。第1のグリッド原点移動手段103は、有効グリッドの原点がマウス113でドラッグされると、ドラッグ中のマウスカーソルの座標値をマウス制御手段114から読み取って、表示グリッド情報記憶手段102の有効グリッドのグリッド情報における原点座標値1012を更新することにより、画面上で原点を移動させる。そして、利用者がマウสดラッグを終えてマウスボタンをリリースすると、原点の最終移動位置の座標値を表示グリッド情報記憶手段102およびグリッド情報記憶手段101中の有効グリッドに対応するグリッド情報における原点座標値に設定する。これで、有効グリッドの原点が任意の座標値に移動されたことになる。

【0060】（2）第3のグリッド原点移動手段105による原点移動

図形の入力や編集を行うために表示装置109に表示されている有効グリッドを別のグリッドに切り替える際、利用者は、切り替え後のグリッドの原点を現在の有効グリッドの原点に揃えたいときは、グリッド変更操作ボタン群108の図4のボタン1081-1を押して、グリッド選択ボタン1080中の切り替え先のグリッドに対

応するボタンを押す。他方、切り替え後のグリッドの原点をグリッド情報記憶手段101に記憶された座標値のままにしておく場合には、グリッド変更操作ボタン群108の図4のボタン1081-2を押して、グリッド選択ボタン1080中の切り替え先のグリッドに対応するボタンを押す。

【0061】(2-1) ボタン1081-1が押されたときの動作

ボタン1081-1が押下されると、第3のグリッド原点移動手段105は図11に示す処理を開始する。先10
ず、表示グリッド情報記憶手段102中の有効グリッドの表示フラグ1021をオフにして有効グリッドを非表示にする(S21)。次に新旧グリッドの原点を一致させるか否かを判定する(S22)。今の場合、ボタン1081-1が押されたので、ステップS22の判定結果はYESとなり、第3のグリッド原点移動手段105は、先ほどまで表示していた有効グリッドの原点座標値を表示グリッド情報記憶手段102から読み出し、グリッド情報記憶手段101に記憶されているグリッド情報のうちグリッド選択ボタン1080で選択された切り替10
え先のグリッドに対応するグリッド情報の原点座標値1012に代入する(S23)。そして、先ほどまで表示していた有効グリッドの表示グリッド情報表示グリッド情報記憶手段102から消去し、切り替え後のグリッドのグリッド情報をグリッド情報記憶手段101から読み出して、オンの表示フラグ1021と全表示形態の表示形態制御情報1022とを付加して表示グリッド情報記憶手段102に記憶することにより、新たなグリッドを有効グリッドとして表示装置109の画面に表示する(S24)。これにより、新しいグリッドの原点が、古30
いグリッドの原点に一致するようにグリッドの切り替えが行われたことになる。

【0062】(2-2) ボタン1081-2が押されたときの動作

ボタン1081-2が押下された場合も第3のグリッド原点移動手段105は図11に示す処理を開始し、先ず有効グリッドを非表示にする(S21)。そして、ボタン1081-2が押されたので、新旧グリッドの原点は一致させないと判断し、先ほどまで表示していた有効グリッドの表示グリッド情報を表示グリッド情報記憶手段40
102から消去すると共に、グリッド選択ボタン1080で選択された切り替え後のグリッドのグリッド情報をグリッド情報記憶手段101から読み出して、オンの表示フラグ1021と全表示形態の表示形態制御情報1022とを付加して表示グリッド情報記憶手段102に記憶することにより、新たなグリッドを有効グリッドとして表示装置109の画面に表示する(S24)。

【0063】(3) 第2のグリッド原点移動手段104による原点移動

図形編集手段111は、利用者によるマウス113の図50

形編集操作に応じて新たな図形情報の作成や図形情報の修正等の処理を行っており、その処理の過程で、利用者から入力された座標値を有効グリッドのグリッド点にスナップする処理を実行した場合、そのスナップしたグリッド点を第2のグリッド原点移動手段104に通知する。図12はこのような処理のフローチャートであり、ステップS31の図形編集処理中にグリッド点へのスナップを行った場合(S32でYES)、そのグリッド点の座標値を第2のグリッド原点移動手段104に通知し(S33)、ステップS31に戻って図形編集処理を続行する。

【0064】第2のグリッド原点移動手段104は、図形編集手段111からグリッド点の座標値が通知されると、図13に示すように、表示グリッド情報記憶手段102に記憶されている有効グリッドの原点座標値を、図形編集手段111から通知された座標値に変更し(S41)、また、グリッド情報記憶手段101に記憶されている有効グリッドの原点座標値を、図形編集手段111から通知された座標値に変更する(S42)。

【0065】以上の処理によって、有効グリッド点へのスナップ処理と連動して、有効グリッドの原点をスナップされたグリッド点に自動的に移動させることができる。

【0066】この第2のグリッド原点移動手段104の効果は、グリッド切り替え時に新旧グリッドの原点を一致させる第3のグリッド原点移動手段105と組み合わせることにより、おおいに発揮される。以下、具体的な図形の作成を例にして説明する。

【0067】例えば図14(a)に示すように、5mm×5mmの矩形401と、その右上端点に接する13mm×13mmの矩形402と、その右上端点に接する5mm×5mmの矩形403とからなる図形を、X、Yのグリッド間隔が5mmのグリッド404と、X、Yのグリッド間隔が13mmのグリッド406とを使って作成することを考える。先ず、表示装置109の画面に図14(b)に示すようにグリッド404を表示し、対向するグリッド点の2点をマウス113のマウスカーソルで指定することにより矩形401を作成する。このとき、矩形401の左下端点となるべき点を指定した後、右上端点となるべき点を指定すると、図形編集手段111における最後のスナップ処理は矩形401の右上端点となるので、第2のグリッド原点移動手段104の上述した処理により、グリッド404の原点405は図14

(c)に示すように矩形401の右上端点に移動する。

【0068】この状態で図4のグリッド切り替えボタン1081-1とグリッド選択ボタン1080を押して有効グリッドをグリッド406に切り替えると、第3のグリッド原点移動手段105の前述した処理により、切り替え後のグリッド406の原点407は図14(d)に示すように、直前のグリッド404の原点405があつ

た場所、つまり矩形401の右上端点に位置付けられる。このため、矩形402の左下端点となるべき点および右上端点となるべき点を直ちに指定することができる。

【0069】そして、その指定を、矩形402の左下端点、右上端点の順で指定すると、図形編集手段111における最後のスナップ処理は矩形402の右上端点となるので、第2のグリッド原点移動手段104の上述した処理により、グリッド406の原点407は図14

(e)に示すように矩形402の右上端点に移動する。従ってこの状態でグリッド404に切り替えると、第3のグリッド原点移動手段105の処理により、グリッド404は図14(f)に示すように表示され、次の矩形403の端点を直ちに指定できる状態となる。

【0070】(3)グリッド間隔変更手段106によるグリッド間隔の変更

図形の入力や編集を行うために表示装置109に表示されている有効グリッドのグリッド間隔を変更したい場合、利用者は、他のグリッドを基準に変更するときはグリッド変更操作ボタン群108の図4のボタン1084-1を、作成済の図形の端点を基準に変更するときはボタン1084-2を、任意の座標値を基準に変更するときはボタン1084-3を、それぞれ押す。

【0071】(3-1)ボタン1084-1が押下されたときの動作

ボタン1084-1が押下されると、グリッド間隔変更手段106は図15に示す処理を開始する。まず、利用者に有効グリッド上での第1の操作点を選択させる(S51)。これは、例えば以下のようにして行う。

【0072】まず、表示グリッド情報記憶手段102中の図5に示した操作点制御情報1024を有効にし且つ操作点記号の予め定められた座標値を設定する。これにより、表示制御手段110によって画面上の予め定められた位置に操作点を示す記号、例えば×が表示される。この操作点の記号はマウスのドラッグ操作によって任意の位置に移動させることができる。利用者がドラッグ操作によって操作点の記号を移動させ、移動後の位置でマウスボタンをリリースすると、グリッド間隔変更手段106は、その位置の座標値に最も近い有効グリッドのグリッド点を、第1の操作点の座標値とする。

【0073】図16(a)はこのときの様子を示しており、902は有効グリッド、901はその原点、903はマウスカーソル、905は操作点の記号である。この図16(a)の状態ではマウスボタンがリリースされると、グリッド902のグリッド点(3, -1)が第1の操作点として選択される。グリッド間隔変更手段106はこの第1の操作点の座標値を内部に保存する。

【0074】次にグリッド間隔変更手段106は、表示装置109に現在表示されている有効グリッドの表示フラグ1021をオフにして、有効グリッドを一旦非表示

とする(S52)。次に、利用者からの基準グリッドの選択入力を受け付け、利用者が図4のグリッド選択ボタン1080の何れかのボタンを押下すると、その押下されたボタンに対応するグリッド情報をグリッド情報記憶手段101から読み出す(S53)。そして、この読み出したグリッド情報に、オンにした表示フラグ1021および全表示形態にした表示形態制御情報1022を付加して表示グリッド情報記憶手段102に追加することにより、利用者が選択した基準グリッドを表示装置109に表示する(S54)。なお、このとき基準グリッドの原点を先の有効グリッドの原点に合わせる処理を加えてもよい。次に、表示グリッド情報記憶手段102に保持されている前記有効グリッドの表示フラグ1021をオンにし且つその表示形態制御情報1022を原点・操作点表示形態に変更することで、有効グリッドの原点と操作点とを表示装置109に表示する(S55)。このような一連の処理により、画面は図16(b)に示すように、基準グリッド912の上に有効グリッド902の原点901と操作点の記号905とが表示される。

【0075】この状態において、再び操作点の記号905はマウスのドラッグ操作によって任意の位置に移動させることができる。利用者がマウスドラッグ操作によって操作点記号905を移動させ、例えば図16(b)の位置915の箇所でマウスボタンをリリースすると、グリッド間隔変更手段106は、その時点のマウスカーソルの座標値に最も近い基準グリッド912のグリッド点(3, -2)の座標値を、第2の操作点の座標値とする(S56)。

【0076】そして、グリッド間隔変更手段106は、この第2の操作点の座標値と先の第1の操作点の座標値とから有効グリッドのグリッド間隔を計算する(S57)。即ち、有効グリッドの原点901を固定とし、前記第1の操作点が前記第2の操作点に対応するような、有効グリッドのグリッド間隔を計算する。なお、グリッド間隔変更手段106は、同時に、計算した値で表示グリッド情報記憶手段102およびグリッド情報記憶手段101中の有効グリッドのグリッド情報におけるグリッド間隔値1013を変更する(S57)。

【0077】次にグリッド間隔変更手段106は、表示グリッド情報記憶手段102中から前記基準グリッドの表示グリッド情報を消去することにより、基準グリッドを非表示とし(S58)、表示グリッド情報記憶手段102中の有効グリッドの表示フラグ1021をオンにすると共に表示形態制御情報1022を全表示形態に変更することで、有効グリッドを画面に再表示する(S59)。なお、操作点制御情報1024も無効化する。これにより、図16(c)のような画面になり、グリッド間隔変更後の有効グリッド922とその原点901とが表示される。この図16の例では、有効グリッド902のグリッド点(3, -1)を、基準グリッド912のグ

リッド点(3, -2)に対応するようにグリッド間隔を変更している、有効グリッド922のX方向のグリッド間隔は基準グリッド912と同じになり、Y方向のグリッド間隔は基準グリッド912の2倍に等しくなっている。

【0078】(3-2) ボタン1084-2が押下されたときの動作

ボタン1084-2が押下されると、グリッド間隔変更手段106は図17に示す処理を開始し、先ず図15のステップS51と同様に、利用者に有効グリッド上の第1の操作点となるグリッド点を選択させ(S61)、有効グリッドを一旦非表示にする(S62)。次に、利用者から第2の操作点の座標値をマウス113のマウスカーソルの指定で受け付ける(S63)。そして、スナップする必要があるか否かを判定する(S64)。今の場合、ボタン1084-2が押されたので、スナップが必要と判断し、利用者から入力された座標値に一番近い図形端点を図形情報記憶手段112から検索し、その図形端点の座標値を第2の操作点の座標値とする(S65)。そして、この第2の操作点の座標値と先の第1の操作点の座標値とに基づき、有効グリッドの原点を固定とし、第1の操作点が第2の操作点に対応するような、有効グリッドのグリッド間隔を計算し、計算した値で表示グリッド情報記憶手段102およびグリッド情報記憶手段101中の有効グリッドのグリッド情報におけるグリッド間隔値1013を変更する(S67)。そして、表示グリッド情報記憶手段102中の有効グリッドの表示フラグ1021をオンにすると共に表示形態制御情報1022を全表示形態に変更することで、グリッド間隔変更後の有効グリッドを画面に表示する(S68)。

【0079】(3-3) ボタン1084-3が押下されたときの動作

ボタン1084-3が押下され場合も、グリッド間隔変更手段106は図17に示す処理を開始し、先ず利用者に有効グリッド上での第1の操作点となるグリッド点を選択させ(S61)、有効グリッドを一旦非表示にする(S62)。次に、利用者から第2の操作点の座標値をマウス113のマウスカーソルの指定で受け付け(S63)、スナップする必要がないので、入力された座標値そのものを第2の操作点の座標値とする(S66)。そして、有効グリッドの原点を固定とし、第1の操作点が第2の操作点に対応するような、有効グリッドのグリッド間隔を計算し、計算した値で表示グリッド情報記憶手段102およびグリッド情報記憶手段101中の有効グリッドのグリッド情報におけるグリッド間隔値1013を変更する(S67)。そして、グリッド間隔変更後の有効グリッドを画面に表示する(S68)。

【0080】(4) グリッド軸傾き角変更手段107によるグリッド軸傾き角の変更

図形の入力や編集を行うために表示装置109に表示さ

れている有効グリッドのグリッド軸の傾き角を変更したい場合、利用者は、他のグリッドを基準に変更するときにはグリッド変更操作ボタン群108の図4のボタン1083-1を、作成済の図形の端点を基準に変更するときにはボタン1083-2を、任意の座標値を基準に変更するときはボタン1083-3を、それぞれ押す。

【0081】(4-1) ボタン1083-1が押下されたときの動作

ボタン1083-1が押下されると、グリッド軸傾き角変更手段107は図18に示す処理を開始する。先ず、利用者に有効グリッド上での第1の操作点を選択させる(S71)。これは、図15のステップS51と同様に、以下のようにして行う。

【0082】先ず、表示グリッド情報記憶手段102中の図5に示した操作点制御情報1024を有効にし且つ予め定められた座標値を設定する。これにより、表示制御手段110によって画面上の予め定められた位置に操作点を示す記号、例えば×が表示される。この操作点の記号はマウスのドラッグ操作によって任意の位置に移動させることができる。利用者がドラッグ操作によって操作点の記号を移動させ、移動後の位置でマウスボタンをリリースすると、グリッド軸傾き角変更手段107は、そのときの座標値に最も近い有効グリッドのグリッド点を、第1の操作点の座標値とする。

【0083】図19(a)はこのときの様子を示しており、1102は有効グリッド、1101はその原点、1103はマウスカーソル、1105は操作点の記号である。この図19(a)の状態ではマウスボタンがリリースされると、グリッド1102の45度の傾きの放射グリッド軸上にあるグリッド点の座標値が第1の操作点の座標値として選択される。グリッド軸傾き角変更手段107はこの第1の操作点の座標値を内部に保存する。

【0084】次にグリッド軸傾き角変更手段107は、表示装置109に現在表示されている有効グリッドの表示フラグ1021をオフにして、有効グリッドを一旦非表示とする(S72)。次に、利用者からの基準グリッドの選択入力を受け付け、利用者が図4のグリッド選択ボタン1080の何れかのボタンを押下すると、その押下されたボタンに対応するグリッド情報をグリッド情報記憶手段101から読み出す(S73)。そして、この読み出したグリッド情報に、オンにした表示フラグ1021および全表示形態にした表示形態制御情報1022を付加して表示グリッド情報記憶手段102に追加することにより、利用者が選択した基準グリッドを表示装置109に表示する(S74)。なお、このとき基準グリッドの原点を先の有効グリッドの原点に合わせる処理を行うようにしても良い。次に、表示グリッド情報記憶手段102に保持されている前記有効グリッドの表示フラグ1021をオンにし且つその表示形態制御情報1022を原点・操作点表示形態に変更することで、有効グリ

ッドの原点と操作点とを表示装置109に表示する(S75)。このような一連の処理により、画面は図19

(b)に示すように、基準グリッド1112の上に有効グリッド1102の原点1101と第1の操作点を指した状態の操作点の記号1105とが表示される。

【0085】この状態において、操作点の記号1105はマウスの操作によって基準グリッド1112の原点を中心に円移動させることができる。利用者がマウス操作によって操作点記号905を円移動させ、例えば図19

(b)の操作点記号1115の箇所でマウスボタンをリリースすると、グリッド軸傾き角変更手段107は、その時点のマウスカーソルの座標値に最も近い基準グリッド912のグリッド点の座標値を、第2の操作点の座標値とする(S76)。

【0086】そして、グリッド軸傾き角変更手段107は、この第2の操作点の座標値と先の第1の操作点の座標値とから有効グリッドのグリッド軸の傾き角を計算する(S77)。即ち、有効グリッドの原点1101を固定とし、前記第1の操作点が前記第2の操作点に対応するような、有効グリッドのグリッド軸の傾き角を計算する。そして、計算した値で表示グリッド情報記憶手段102およびグリッド情報記憶手段101中の有効グリッドのグリッド情報におけるグリッド軸の傾き回転角1014を変更する(S77)。

【0087】次にグリッド軸傾き角変更手段107は、表示グリッド情報記憶手段102中から前記基準グリッドの表示グリッド情報を消去することにより、基準グリッドを非表示とし(S78)、表示グリッド情報記憶手段102中の有効グリッドの表示フラグ1021をオンにすると共に表示形態制御情報1022を全表示形態に変更することで、有効グリッドを画面に再表示する(S79)。なお、操作点制御情報1024も無効化する。これにより、図19(c)のような画面になり、グリッド軸の傾き角を変更した後の有効グリッド1122とその原点1101とが表示される。この図19の例では、45度の傾きの有効グリッド1102の放射グリッド軸上にあるグリッド点を、22.5度の傾きの基準グリッド1112のグリッド点に回転移動させたので、-22.5度の軸の回転が行われている。

【0088】(4-2) ボタン1083-2が押下されたときの動作

ボタン1083-2が押下されると、グリッド軸傾き角変更手段107は図20に示す処理を開始し、先ず図18のステップS71と同様に、利用者に有効グリッド上での第1の操作点となるグリッド点を選択させ(S81)、有効グリッドを一旦非表示にする(S82)。次に、利用者から第2の操作点の座標値をマウス113のマウスカーソルの指定で受け付ける(S83)。そして、スナップする必要があるかを判定する(S84)。今の場合、ボタン1083-2が押されたので、

スナップが必要と判断し、利用者から入力された座標値に一番近い図形端点を図形情報記憶手段112から検索し、その図形端点の座標値を第2の操作点の座標値とする(S85)。そして、この第2の操作点の座標値と先の第1の操作点の座標値とに基づき、有効グリッドの原点を固定とし、第1の操作点が第2の操作点に対応するような、即ち第1の操作点と第2の操作点とが1つの放射グリッド軸に乗るような、有効グリッドのグリッド軸の傾き角を計算し、計算した値で表示グリッド情報記憶手段102およびグリッド情報記憶手段101中の有効グリッドのグリッド情報におけるグリッド軸の傾き回転角1014を変更する(S87)。そして、表示グリッド情報記憶手段102中の有効グリッドの表示フラグ1021をオンにすると共に表示形態制御情報1022を全表示形態に変更し、更に操作点制御情報1024を無効化して、グリッド軸傾き角変更後の有効グリッドを画面に表示する(S88)。

【0089】(4-3) ボタン1083-3が押下されたときの動作

ボタン1083-3が押下され場合も、グリッド軸傾き角変更手段107は図20に示す処理を開始し、先ず利用者に有効グリッド上での第1の操作点となるグリッド点を選択させ(S81)、有効グリッドを一旦非表示にする(S82)。次に、利用者から第2の操作点の座標値をマウス113のマウスカーソルの指定で受け付け(S83)、スナップする必要がないので、入力された座標値そのものを第2の操作点の座標値とする(S86)。そして、有効グリッドの原点を固定とし、第1の操作点が第2の操作点に対応するような、即ち、第1の操作点と第2の操作点とが1つの放射グリッド軸に乗るような、有効グリッドのグリッド軸の傾き角を計算し、計算した値で表示グリッド情報記憶手段102およびグリッド情報記憶手段101中の有効グリッドのグリッド情報におけるグリッド軸の傾き回転角1014を変更する(S87)。そして、グリッド軸傾き角変更後の有効グリッドを画面に表示する(S88)。

【0090】以上本発明について幾つかの実施例を挙げて説明したが、本発明は以上の実施例にのみ限定されずその他各種の付加変更が可能である。例えば、第1のグリッド原点移動手段103、第2のグリッド原点移動手段104、第3のグリッド原点移動手段105およびグリッド間隔変更手段106の動作説明は直交座標形式のグリッドを用いたが、極座標形式のグリッドに対してもそれぞれ適用可能である。また、グリッド軸傾き角変更手段107の動作説明は極座標形式のグリッドを用いたが、直交座標形式のグリッド軸に対しても適用できる。更に、図1の実施例は、第1のグリッド原点移動手段103と、第2のグリッド原点移動手段104及び第3のグリッド原点移動手段105と、グリッド間隔変更手段106と、グリッド軸傾き角変更手段107とを全て含

んでいるが、それぞれを単独に有する構成や任意の組み合わせで有する実施例も本発明に含まれる。

【0091】

【発明の効果】以上説明したように本発明の図形入力装置によれば以下のような効果を得ることができる。

【0092】第1の発明にあつては、有効グリッドの原点を他のグリッドを基準にしてその任意のグリッド点に移動させることができる。

【0093】第2の発明にあつては、グリッドの原点が互いに相違する状態でグリッド情報記憶手段に定義されていた複数のグリッドであっても、実際の使用時には同一の原点として揃え直すことができる。また、第2のグリッド原点移動手段を備える構成では、グリッドの切り替え時、新たな有効グリッドの原点を直前に有効であったグリッドの最終操作位置（最終スナップ位置）に自動的に変更することができる。

【0094】第3の発明にあつては、有効グリッドのグリッド間隔の変更を、数値の指定やサブメニューからの選択といった方法によらずに、他のグリッドのグリッド点や図形の端点や任意の座標値を基準として変更することができる。

【0095】第4の発明にあつては、有効グリッドのグリッド軸の傾きを、他のグリッドや図形の端点や任意の座標値を基準として動的に変更することができる。

【0096】このように本発明によれば、予め定義された複数のグリッドのうちから任意の1つのグリッドを適宜選択して画面上に表示することができる図形入力装置において、グリッドの原点、グリッド間隔、軸の回転角といったグリッド構成成分を、他のグリッド等を基準に動的に変更することができる図形入力装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の図形入力装置のブロック図である。

【図2】直交座標形式のグリッドと極座標形式のグリッドの説明図である。

【図3】グリッド情報記憶手段に記憶されているグリッド情報の構成例を示す図である。

【図4】グリッド変更操作ボタン群の構成例を示す図である。

【図5】表示グリッド情報記憶手段に記憶されている表示グリッド情報の構成例を示す図である。

【図6】第1のグリッド原点移動手段における他グリッドを基準とした原点移動の処理例を示すフローチャートである。

【図7】他グリッドを基準に原点移動する例の説明図である。

【図8】他グリッドを基準に原点移動しながら図形の入力作業を進める例の説明図である。

* 【図9】第1のグリッド原点移動手段における図形端点を基準とした原点移動の処理例を示すフローチャートである。

【図10】図形端点を基準に原点移動しながら図形の入力作業を進める例の説明図である。

【図11】第3のグリッド原点移動手段の処理例を示すフローチャートである。

【図12】図形編集手段の処理例を示すフローチャートである。

【図13】第2のグリッド原点移動手段の処理例を示すフローチャートである。

【図14】第2のグリッド原点移動手段による原点移動とグリッド切り替え時に新旧グリッドの原点を一致させる第3のグリッド原点移動手段と組み合わせながら図形の入力作業を進める例の説明図である。

【図15】グリッド間隔変更手段における他グリッドを基準としたグリッド間隔変更の処理例を示すフローチャートである。

【図16】他グリッドを基準にグリッド間隔を変更する例の説明図である。

【図17】グリッド間隔変更手段における図形端点または任意の座標値を基準としたグリッド間隔変更の処理例を示すフローチャートである。

【図18】グリッド軸傾き角変更手段における他グリッドを基準としたグリッド軸傾き角変更の処理例を示すフローチャートである。

【図19】他グリッドを基準にグリッド軸傾き角を変更する例の説明図である。

【図20】グリッド軸傾き角変更手段における図形端点または任意の座標値を基準としてグリッド軸傾き角変更の処理例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

100…処理装置

101…グリッド情報記憶手段

102…表示グリッド情報記憶手段

103…第1のグリッド原点移動手段

104…第2のグリッド原点移動手段

105…第3のグリッド原点移動手段

106…グリッド間隔変更手段

107…グリッド軸傾き角変更手段

108…グリッド変更操作ボタン群

109…表示装置

110…表示制御手段

111…図形編集手段

112…図形情報記憶手段

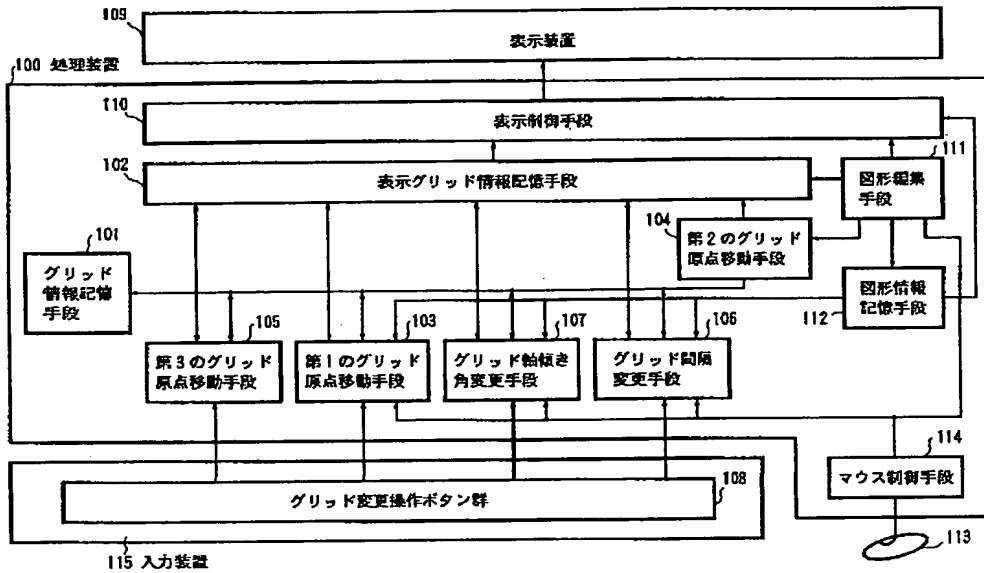
113…マウス

114…マウス制御手段

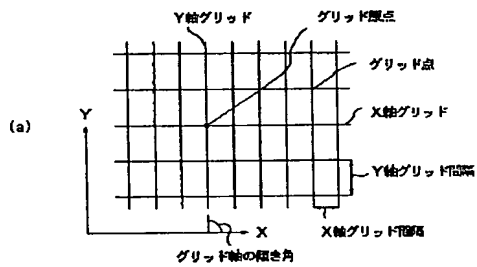
115…入力装置

*

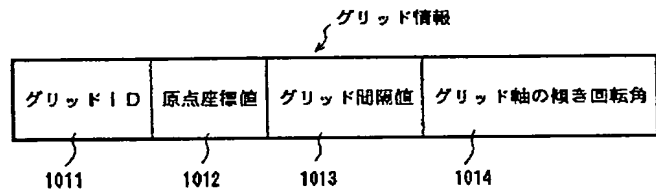
【図 1】



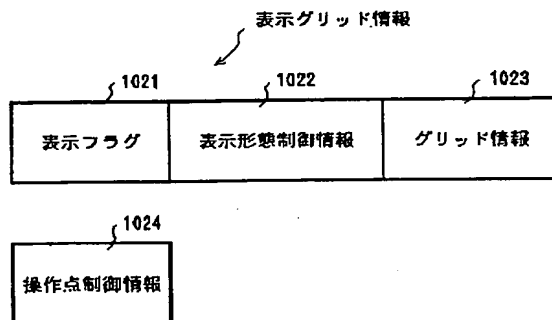
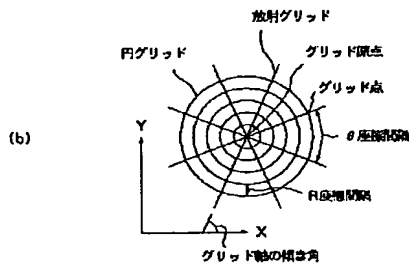
【図 2】



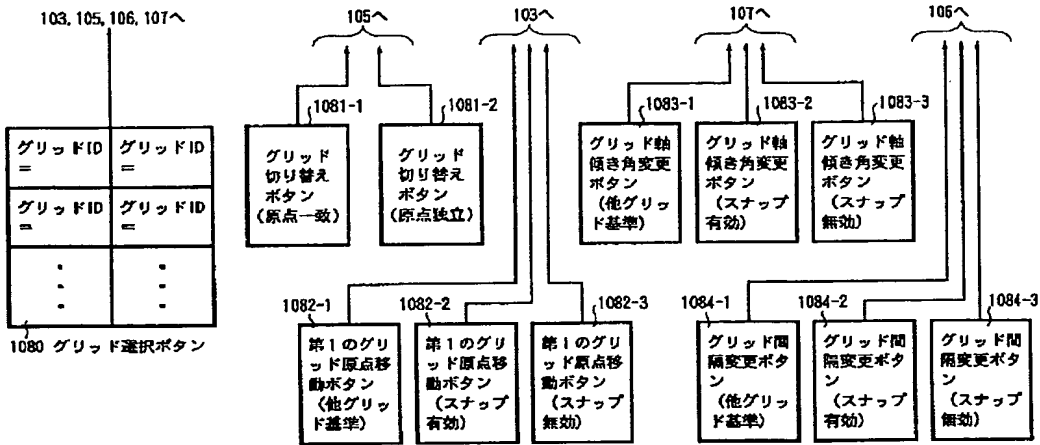
【図 3】



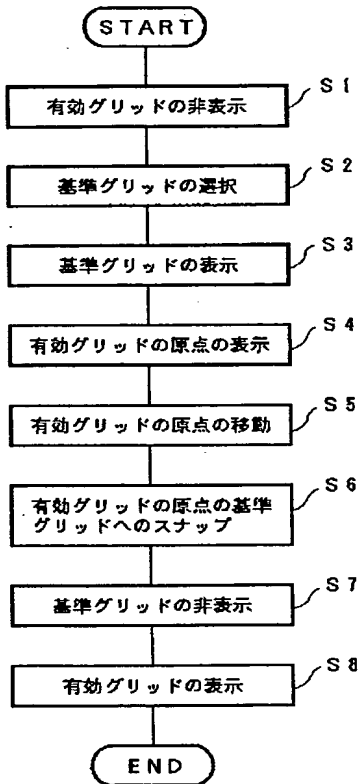
【図 5】



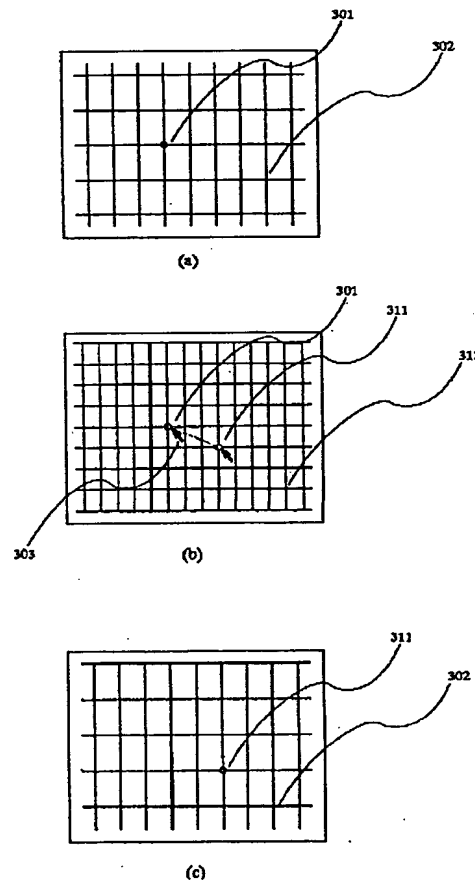
【図4】



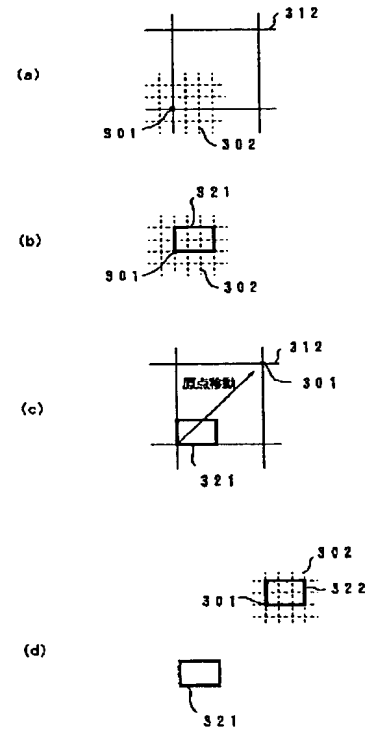
【図6】



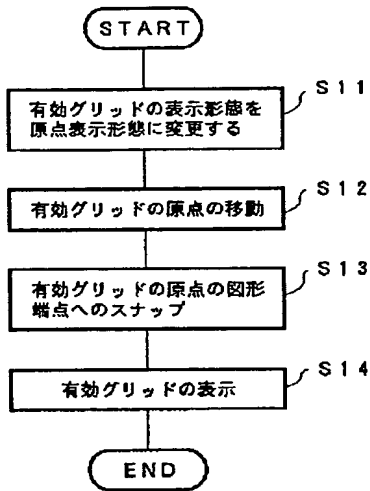
【図7】



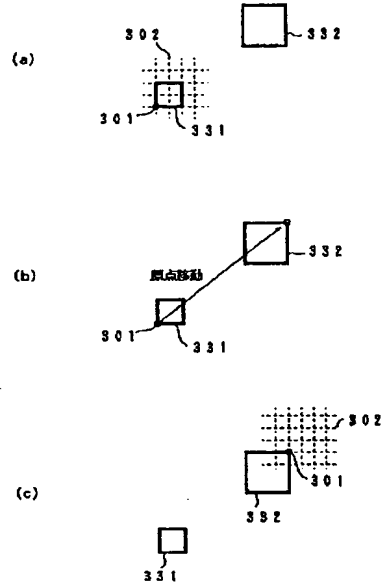
【図8】



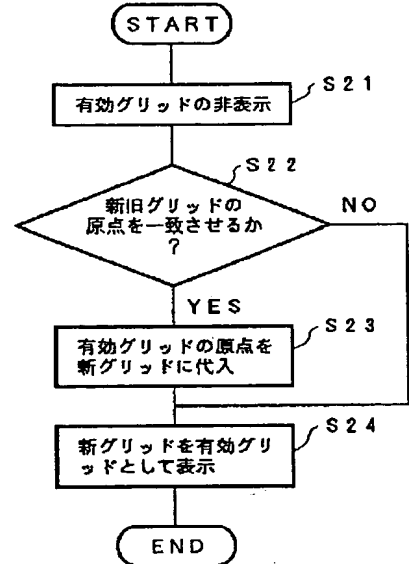
【図9】



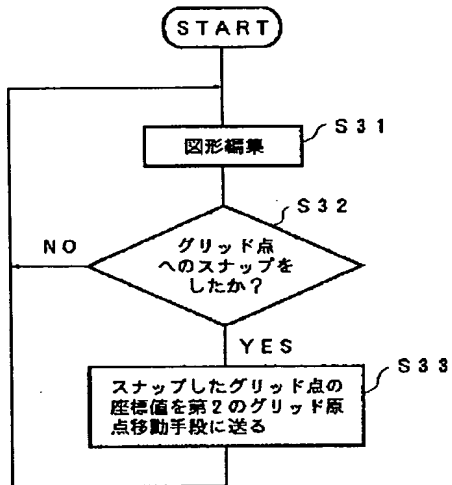
【図10】



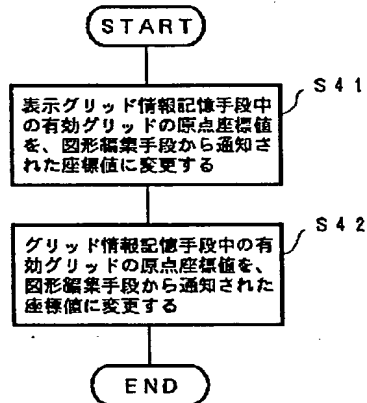
【図11】



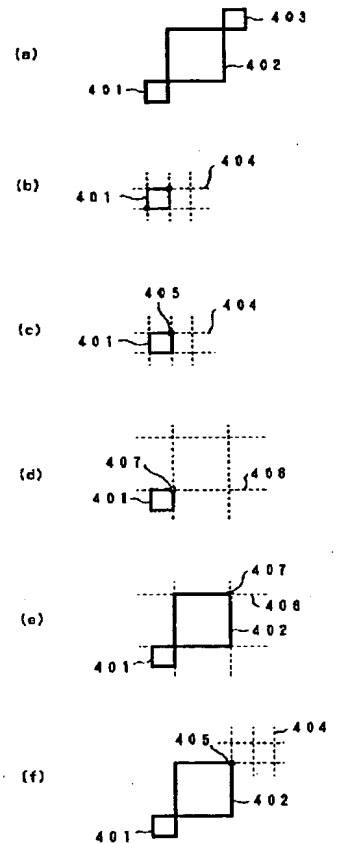
【図12】



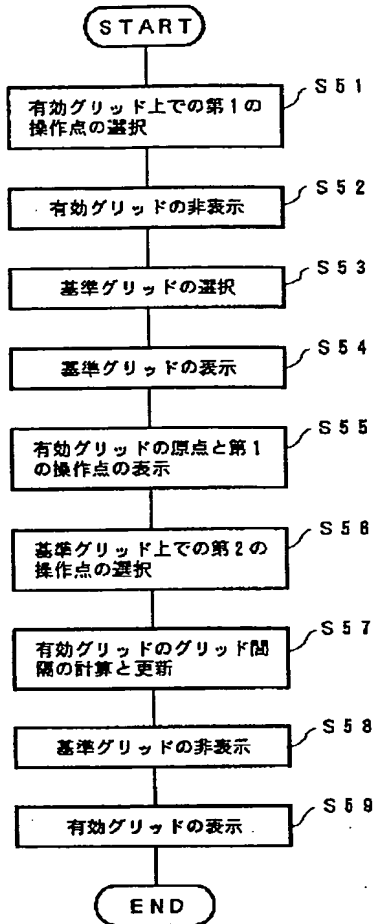
【図13】



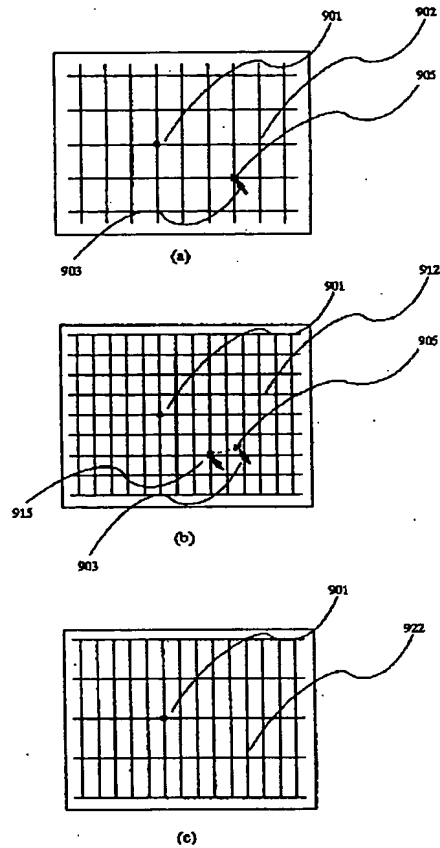
【図14】



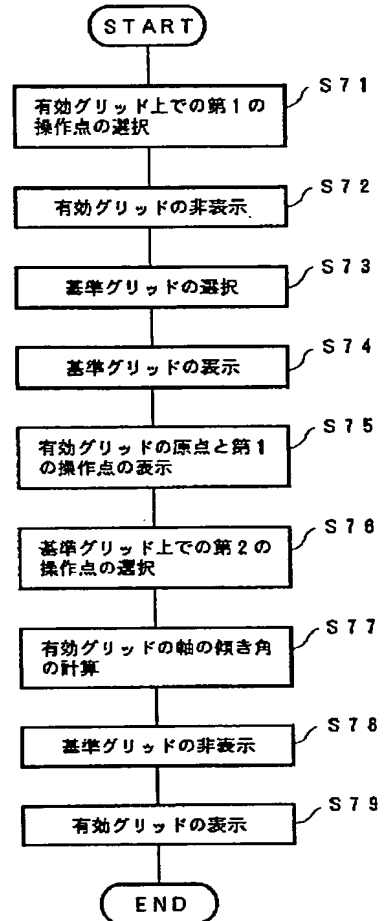
【図 15】



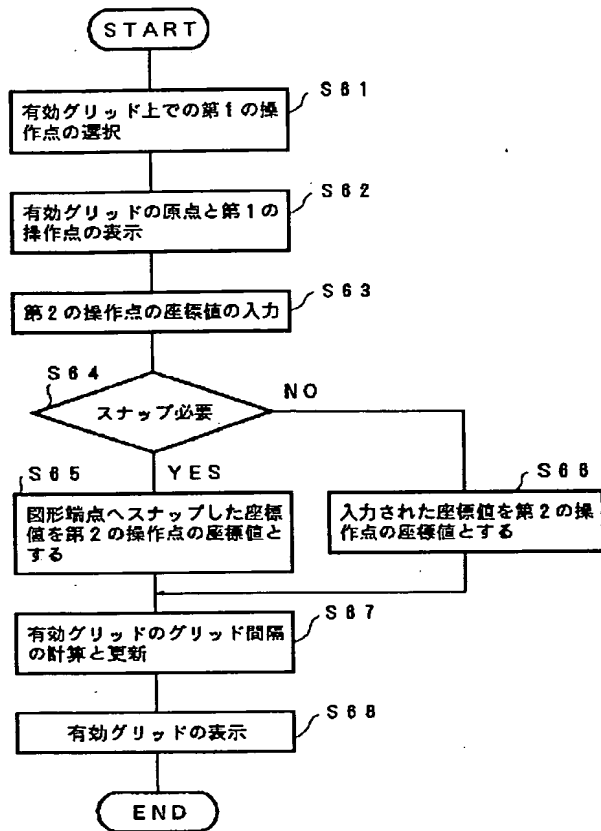
【図 16】



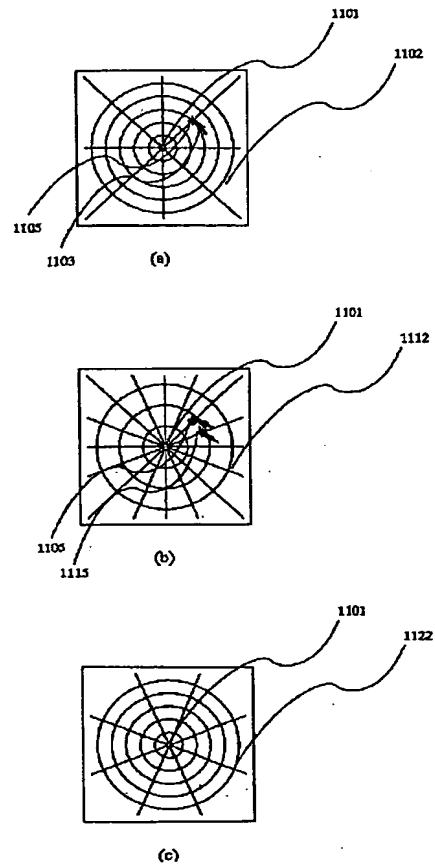
【図 18】



【図17】



【図19】



【図20】

